

UČEBNÍ POMŮCKA PRO VÝUKU TECHNICKÉHO KRESLENÍ

TEACHING TOOL FOR EDUCATION ENGINEERING DRAWING

Vojtěch JAŠÍČEK

Resumé

Tato práce je zaměřena na návrh a vytvoření učební pomůcky, která by měla být nápomocna při výuce technického kreslení žáku druhého stupně základní školy. Touto pomůckou je tzv. promítací kout, jehož účelem je nácvik pravoúhlého promítání, což je jedna z nepoužívanějších projekcí v technické grafice vůbec. Využívá se nejen ve strojírenství, ale stavebnictví, elektrotechnice a jiných oborech lidské činnosti. Výrobek je tedy klíčovým aspektem pro demonstraci této problematiky a jeho zařazení do vyučování by mělo podle mého názoru mít vždy pozitivní výsledek.

Abstract

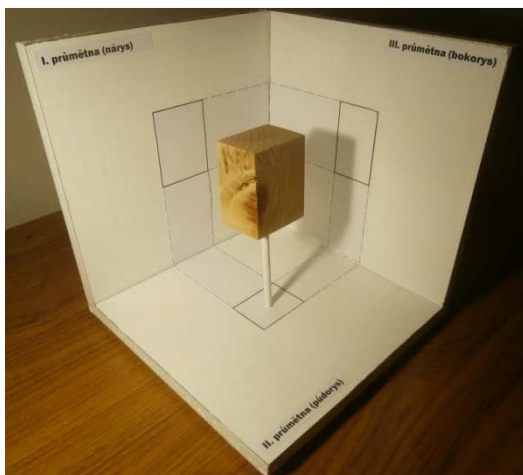
This work focuses on the design and creation of teaching aids, which should assist in teaching technical drawing pupils of primary school. This tool is called the projection area, the purpose of which is to practice a rectangular projection, which is one of the most commonly used projections in technical graphics at all. It is used not only in engineering, but construction, electrical engineering and other fields of human activity. This subject is therefore a crucial aspect for a demonstration of this issue and its inclusion in teaching should in my opinion always positive.

ÚVOD

Pokud se někoho zeptáte, co si vlastně představí pod pojmem „učební pomůcka“, s největší pravděpodobností jej uslyšíte vyslovit položky, které ve svých útrokách skýtá každá správná aktovka, brašna či batoh dítěte školou povinného – kružítko, pravítko, tužka. Toto jistě mohou být učební pomůcky, avšak spektrum těchto předmětů (a nemusejí to být pouze hmotné předměty), které jsou využívány při mnoha druzích výuky, je velmi široké. Je to tím, že si učební pomůcku můžeme vyrobit jednoduše z čehokoli nebo už jen předmět denní potřeby, vhodně tvarovaný kámen, televize nebo počítač se nám může stát touto pomůckou či modelem. Vše pak závisí pouze na kreativitě učitele, který musí správnou věc ve správný čas proměnit ve výuce na efektivní učební prostředek.

UČEBNÍ POMŮCKA PRO PRAVOÚHLÉ PROMÍTÁNÍ

Předmětem tvorby se stal model pro nácvik pravoúhlého průmětu skládající se z promítacího koutu a modelových těles simulujících součástky. Ty mají být správně promítnuty ve všech jejich možných pohledech na promítací rovinu tohoto koutu. Složitost modelových těles je rozdílná podle dosažených dovedností žáků a požadavků učitele. Tyto tělesa mohou žáci usazovat do promítacího koutu a následně přiřazovat jejich průměty do promítacích rovin nebo je využívat k zakreslení pravoúhlého promítání rovnou na papír.



Obr. 1 Kompletní promítací kout



Obr. 2 Modelová tělesa

TVORBA UČEBNÍ POMŮCKY

Materiálem pro vytvoření této pomůcky se stala dřevotřísková deska, ze které byly vyrobeny průmětné roviny složené do průmětného koutu. Do podstavy sloužící jako průmětna pro půdorys zobrazovaného objektu byl do vyvrtané díry uložen kolík, na který se podle potřeby usazuje libovolné modelové těleso. Na promítacích rovinách I. a III. byly nalepeny 0,6mm hrubé plechové pláty, které mají za úkol držet předtištěné průměty nárysu a bokorysu na magnetickém papíru. Na vodorovnou promítací rovinu II. se předtištěný průmět s dírou nasouvá přes kolík.

Modelové předměty byly vyrobeny ze smrkového a bukového dřeva, použity byly hranoly a kulatiny. Do těles byly vyřezány drážky a vyvrtány otvory pro komplikovanější průmět. Celý komplet byl povrchově upraven a nalakován.

Tato pomůcka byla povětšinou zkonstruována ze zbytků různých materiálů, a proto náklady na její výrobu byly víceméně zanedbatelné. Za zmínku stojí snad pouze magnetický fotopapír, který se dá dnes koupit zatím jen v některých papírnictvích nebo prodejnách s tiskařskými potřebami. Jeho cena se pohybuje zhruba kolem padesáti korun za kus o velikosti A4.

Pro tuto finanční nenáročnost a nutnost použití různých pracovních nástrojů by bylo možné tento výrobek aplikovat do výuky praktického vyučování na druhém stupni Základní školy – žáci si vytvoří učební pomůcku vlastníma rukama, získají cenné dovednosti při práci s mnoha nástroji (pilník, rašple, pilka, lupínková pilka, aj.) a tímto si vyzkouší různé techniky opracování dřeva. Pod dohledem pedagoga si můžou vyzkoušet práci na nástrojích jako je stolní vrtačka nebo přímočará pila. Finální výrobek si žáci mohou vlastnoručně nabarvit či nalakovat.

METODIKA PRÁCE S UČEBNÍ POMŮCKOU

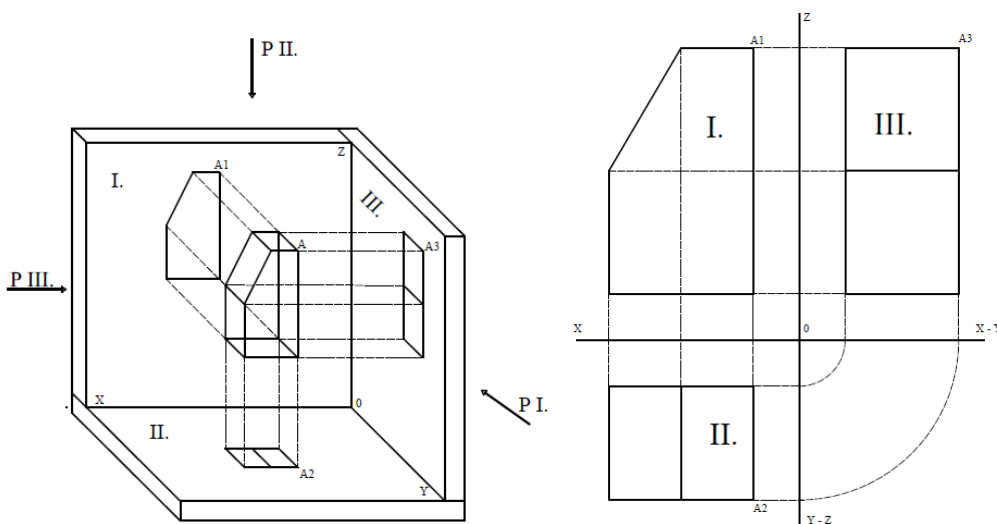
Pro správné pochopení zobrazování předmětů v pravoúhlém promítání je potřeba žáků znát jeho pracovní postup, který bude nyní popsán. Jak již bylo zmíněno, k zobrazování nám poslouží promítací kout a vzorový prostorový objekt.

K zobrazení tělesa v pravoúhlém promítání vycházíme z promítacího koutu složeného ze tří promítacích ploch, jež budou zobrazovat jednotlivé průměty tělesa. Plochy jsou nazývány průmětnami a označujeme je římskými číslicemi. Hlavní z nich je I. průmětna – nárys - zobrazující hlavní pohled na těleso. Dále máme II. průmětnu, která se jinak nazývá

půdorys a III. průmětnu – bokorys. Všechny tři průmětny jsou na sebe kolmé a jsou protnuty v osách x, y, z.

Pro odvození průmětu reálného předmětu, kterým je v našem případě zkosený hranol (obr. 3), umístíme proti plochám takovým způsobem, aby byly jejich stěny nebo hrany na tyto průmětny kolmé nebo s nimi rovnoběžné. Promítací paprsky zakreslené na obrázku čárkovanou čarou, jsou hranami tělesa vedeny kolmo na promítací stěnu, na níž se zakreslí body představující rohy hranolu. To znamená, že pokud se díváme na těleso ve směru pohledu P I., vidíme bod roh tělesa A, který se dále na průmětně za tělesem promítne jako A1. Stejně je tomu také při pohledu shora (půdorys), kdy se promítne na průmětnu bod A2 nebo z boku (bokorys) bod A3. Pokud spojíme další průměty rohů (na průmětně se zobrazí jako body) získáme tímto celý průmět daného objektu.

Od tohoto už zbývá pouze malý krok k tomu, abychom z jednotlivých průmětů poskládali tzv. **sdružený průmět**. Ten získáme tak, že sklopíme II. a III. průmětnu do jedné roviny s I. průmětnou – tímto nám vznikne technický výkres zobrazovaného objektu v pravoúhlém promítání.

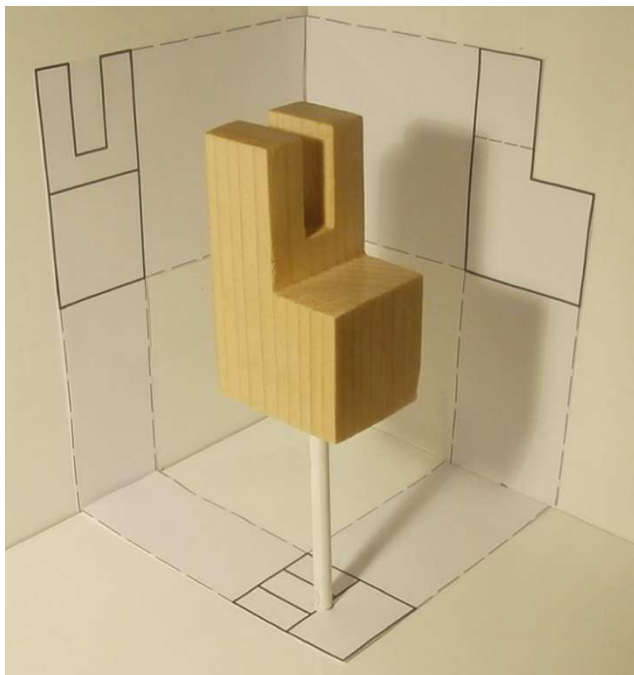


Obr.3 Princip pravoúhlého promítání

Obr. 4 Tvorba sdružených pohledů

PRAKTICKÁ CVIČENÍ

Tato část se bude zabírat manipulací s vytvořeným promítacím koutem a modely, podle kterých budou žáci odvozovat jednotlivé průměty. Je logické, že by měl každý vyučující začínat výuku látky od jejích nejlehčích pasáží a postupně se propracovávat podle možností žáků k těžším aspektům učiva. Je totiž nutné žáky k práci motivovat, a toho v konkrétním případě můžeme dosáhnout dílčími úspěchy školáků během vyučovacího procesu. Také je efektivní žáky při výuce patřičně aktivizovat – toho dosáhneme například vhodnými cvičeními s pomůckou. Podobně bude postupováno také v této práci.



Obr. 5 Detail umístění modelu a jednotlivých průmětů

VKLÁDÁNÍ PRŮMĚTŮ DO KOUTU DLE VYSTAVENÉHO MODELU

Tato didaktická pomůcka funguje na principu magnetické přitažlivosti mezi kovovou (plechovou) promítací rovinou a magnetickým papírem, na kterém je vždy zobrazen jednotlivý průmět určitého modelu. Zasazení průmětu na promítací stěnu je tedy rychlé a technicky nenáročné. Už zde se nabízí námět na jedno z cvičení – úkolem žáku je k vystavenému modelu **přiřadit správné průměty na správné promítací roviny**. Po správném i nesprávném provedení mohou žáci vysvětlit, proč se rozhodli právě pro daný průmět – učitel si z tohoto může vyvodit, jakým způsobem žáci při tomto cvičení myslí a může také zjistit, které aspekty této problematiky žáci nepochopili nebo pochopili nesprávně.

DALŠÍ MOŽNOSTI VYUŽITÍ UČEBNÍ POMŮCKY

Další využití promítacího koutu nebo modelových těles si může každý vyučující navrhnout podle svých vlastních představ. Měl by samozřejmě zohlednit věk žáků a jejich dosavadní znalosti v této problematice. Pro příklad jsou některé možnosti uvedeny v následujícím odstavci.

Žáci vyvolaní učitelem mají za úkol **vyhledat správný model k průmětům** zobrazeným na rovinách promítacího koutu. Učitel nejprve přiloží natištěné průměty na průmětny a žák, který je učitelem vyvolán, musí podle svých dedukcí vyvodit správný model. Ten správně zasadí do podstavy promítacího koutu a následně může okomentovat, proč vybral právě tento objekt.

Dalším úkolem vyvolaných žáků může být **vyhledání nehodícího se průmětu**, jenž učitel umístil na jednu z průmětů promítacího koutu. Po správném i nesprávném odhalení tohoto průmětu může žák vysvětlit, proč zvolil právě tento průmět – takto učitel odhalí své nedostatky ve znalostech tohoto učiva a vyučující může konkrétní látku zopakovat.

Dále je možné žákům zadat **nakreslení sdružených průmětů** vzorových modelů. Toto cvičení je samozřejmě závislé na znalosti pravidel kreslení tohoto stylu promítání. Jednotlivá modelová tělesa jsou také typická svou složitostí a mohou tedy obsahovat složitější

prvky pro kreslení – je tedy vhodné postupovat od jednodušších po ty technicky těžší. Žáci mohou pracovat jednotlivě, ve dvojici nebo ve skupinách – podle toho jak jsou v této oblasti zdatní. I v tomto cvičení je vhodné s žáky diskutovat o výsledku jejich práce.

K doplnění cvičení může posloužit také možnost snímat názvy jednotlivých promítacích rovin z ploch promítacího koutu – žáci dostanou od učitele názvy těchto průmětů a musí je správně umístit do koutu, aby s nimi souhlasily vyobrazené průměty.

ZÁVĚR

Tato práce byla koncipována nejen za účelem efektivnější výuky a učitelova názornějšího výkladu, ale hlavně pro lepší pochopení žáků dané problematiky, se kterou se budou žáci jistě setkávat i v dalších etapách svého vzdělávacího procesu – na středních odborných školách v předmětech technického kreslení a konstruování, v podobné formě také v deskriptivní geometrii na gymnáziích a následně na vysokých školách. Podle mého názoru je tedy jakýmsi základním kamenem pro rozvíjení technického myšlení žáků základní školy, kteří si už při setkání s tímto učivem mohou utvářet představy o jejich dalším studijním zaměření a následné volbě povolání. Znalosti z oblasti pravoúhlého promítání a technického kreslení obecně mohou v praktickém životě ocenit i ti, které oslovilo spíše humanitnější odvětví vzdělávání.

LITERATURA

- KLETEČKA, Jaroslav a Petr FOŘT. *Technické kreslení: učebnice pro střední průmyslové školy*. Vyd. 1. Praha: ComputerPress, 1999, ix, 193 s. ISBN 80-7226-192-4.
- HLOŽEK, Josef. *Technické kreslení: učební text s velkým rozsahem pro střední průmyslové školy*. 2., nezměn. vyd. (dotisk). Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1975, 437 s.

Kontaktní adresa

Vojtěch Jašíček, Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity v Brně, beeran@centrum.cz